

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07288018
PUBLICATION DATE : 31-10-95

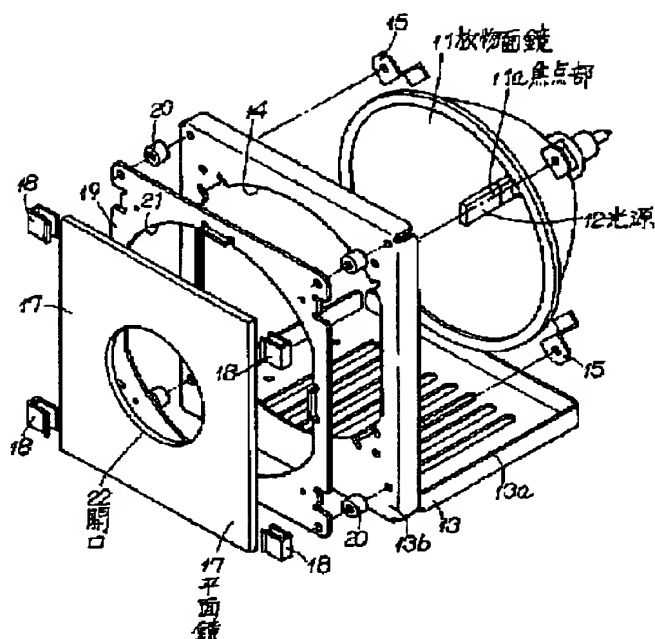
APPLICATION DATE : 18-04-94
APPLICATION NUMBER : 06078406

APPLICANT : CHINON IND INC;

INVENTOR : TOUCHI TOSHIFUMI;

INT.CL. : F21V 7/06 F21V 7/09 G02B 5/10
G03B 21/14

TITLE : LIGHTING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a lighting device having the increased utilization efficiency of light radiated from a light source without causing enlargement and complication of the device and requiring no complex adjustment.

CONSTITUTION: Light from a light source 12 is reflected as a light beam in nearly parallel toward the front by a paraboloidal mirror 11. The light outgoing to an opening 22 out of a parallel light beam transmits the opening 22 as it is at the opening 22 of a plane mirror 17 in the front to reach a body to be illuminated to illuminate it. The light outgoing to the reflecting surface of the plane mirror 17 is reflected to be incident onto the paraboloidal mirror 11 with the nearly parallel light beam kept. The light is reflected toward a focus part 11a on the reflecting surface of the parabolic mirror 11 to pass through the focus part 11a to be incident onto the reflecting mirror, and becomes a nearly parallel light beam again to transmit the opening 22 to reach the body to be illuminated, and illuminates it. Since light in a specific light wavelength region out of light radiated from the light source 12 is transmitted or absorbed by the paraboloidal mirror 11 and the reflecting surface of the plane mirror 17, illumination can be performed by a light suited to the body to be illuminated and having an optional and desired light wavelength region.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-288018

(43)公開日 平成7年(1995)10月31日

(51)Int.Cl. ^s	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 1 V	7/06	B		
	7/09	A		
G 0 2 B	5/10	A		
G 0 3 B	21/14	A		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-78406

(22)出願日 平成6年(1994)4月18日

(71)出願人 000109277

チノン株式会社

長野県諏訪市高島1丁目21番17号

(72)発明者 柴 篤志

長野県諏訪市高島一丁目21番17号 チノン
株式会社内

(72)発明者 登内 敏文

長野県諏訪市高島一丁目21番17号 チノン
株式会社内

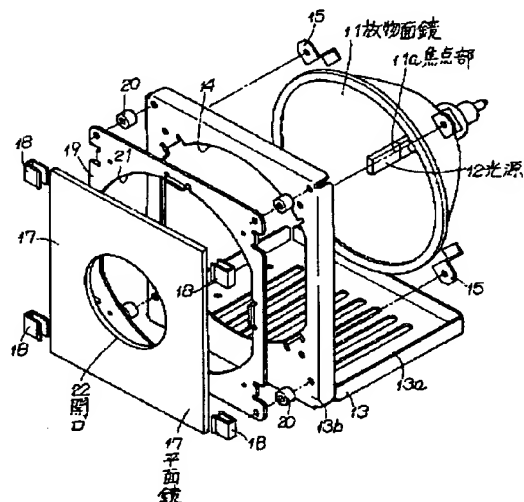
(74)代理人 弁理士 樺澤 襄 (外2名)

(54)【発明の名称】 照明装置

(57)【要約】

【目的】 装置の大型化や複雑化を招くことなく、煩雑な調整を要することなく、光源から放射された光の利用効率を高めた照明装置を提供する。

【構成】 放物面鏡11により、光源12からの光を前方に向かってほぼ平行な光束として反射させる。前方の平面鏡17の開口22で、平行光束のうち開口22に向かった光はそのままこの開口22を透過して被照明体に達して照明する。平面鏡17の反射面に向かった光を反射し、ほぼ平行光束のまま放物面鏡11に入射する。放物面鏡11の反射面にて焦点部11aに向かって反射し、焦点部11aを透過して反射面に入射され、再びほぼ平行光束となって、開口22を透過して被照明体に達し照明する。光源12から放射した光のうち、特定の光波長域の光線を放物面鏡11および平面鏡17の反射面にて透過または吸収するので、被照明体に適応した任意所望の光波長域による光線により照明できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 放物面による反射面を有し、この反射面の焦点部およびこの焦点部の近傍のいずれかに光源を位置させ、前記光源からの光を前記反射面により前方に向かって反射させる放物面鏡と、

この放物面鏡の前記前方に対向配置され、この放物面鏡からの光をこの放物面鏡の反射面に向かって反射させる反射面を有するとともに、前記放物面鏡の中央部との対向部に投光用の開口を設けた平面鏡とを具備したことを特徴とする照明装置。

【請求項2】 放物面鏡および平面鏡の反射面の少なくとも一方に、特定の光波長域の光線を透過および吸収のいずれかを行なう被膜を施したことを特徴とする請求項1記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、投影光学系に好適で光の利用効率を向上させた照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、液晶プロジェクタやオーバーヘッドプロジェクタなどの投影光学系に用いられる照明装置では、光源から発せられる光を効率よく照射するため、光源を放物面や楕円面などの反射面を有する凹面鏡と組み合わせたり、これら凹面鏡の前方に設けられる集光レンズと組み合わせる構成している。

【0003】そして、従来の照明装置としては、たとえば図6ないし図9に示すように構成されている。

【0004】まず、図6に示す照明装置は、リフレクタとして放物面鏡1を用いたもので、この放物面鏡1の焦点位置1aまたはこの焦点位置1aの近傍に光源2が配置され、光源2からの光を放物面鏡1の放物面による反射によりほぼ平行光束にして前方に投光し、フィルムや液晶ライトバルブなどの被照明体3を照明するものである。

【0005】そして、この図6に示す照明装置では、光源2から放射された光のうち、被照明体3に導光されるのは、放物面鏡1の反射面に捕らえられたものだけである。また、被照明体3の面積形状の外方に放射された光束は、被照明体3上には入射されないで、光源2から放射された光の利用効率が低い。このため、被照明体3の照度が低くなり、良好な投影像を得ることができない。

【0006】そこで、光の利用効率の向上を図るため、放物面鏡1の焦点距離を短くすることが考えられるが、光源2や放物面鏡1の形状による制約や熱による制約を考慮すると、実用的な範囲では十分な利用効率を得ることが困難である。

【0007】また、図7に示す照明装置は、リフレクタとして楕円面鏡5を用いたもので、この楕円面鏡5の第1焦点位置5aまたはこの第1焦点位置5aの近傍に光源2が配置され、また、楕円面鏡5の第2焦点位置5bの近傍

で、光源2から見てこの第2焦点位置5bより遠い位置にコンデンサレンズ6が設けられている。そして、光源2から照射された光は、楕円面鏡5の反射面により第2焦点位置5bまたは第2焦点位置5bの近傍に集光した後、発散してコンデンサレンズ6に入射し、このコンデンサレンズ6によりほぼ平行光束になって被照明体3を照明する。

【0008】また、図8に示す照明装置は、図7に示す照明装置と同様に、リフレクタとして楕円面鏡5を用い、この楕円面鏡5の第1焦点位置5aまたはこの第1焦点位置5aの近傍に光源2を配置しているが、図示しない第2焦点位置の近傍で、光源2から見て第2焦点位置より近い位置に発散性コンデンサレンズ7を設けている。そして、光源2から放射された光は、楕円面鏡5の反射面により図示しない第2焦点位置に向かって集光されるが、第2焦点位置の近傍で光源2から見て手前に設けられた発散性コンデンサレンズ7に入射するため、この発散性コンデンサレンズ7によりほぼ平行光束になって被照明体3を照明する。

【0009】そして、これら図7および図8に示す照明装置は、光源2から照射され、リフレクタとして用いられた楕円面鏡5により反射された全ての光は、コンデンサレンズ6または発散性コンデンサレンズ7に導光され、それぞれほぼ平行光束として被照明体3に照明されるので、光源2から放射された光の利用効率は向上する。

【0010】しかし、上述のようにそれぞれコンデンサレンズ6または発散性コンデンサレンズ7を用いるため、一定の空間距離が必要となる。また、これらコンデンサレンズ6または発散性コンデンサレンズ7の焦点調整機構などを設けなければならず、照明装置の大型化や複雑化を招いている。

【0011】図9に示す照明装置は、たとえば特開平5-40223号公報に記載されたもので、図7に示す照明装置と同様に、リフレクタとして楕円面鏡5を用い、この楕円面鏡5の第1焦点位置5aまたは第1焦点位置5aの近傍に光源2が配置され、第2焦点位置5bの近傍で光源2から見て遠い位置にコンデンサレンズ6が設けられ、さらに、凹面鏡8が設けられている。

【0012】また、凹面鏡8は、楕円面鏡5の焦点距離とほぼ等しい曲率半径を有し、この曲率半径の中心点が、楕円面鏡5の第1焦点位置5aとほぼ一致する位置関係で配置される。また、この凹面鏡8の一部、すなわち、第2の焦点位置5bに相当する部分には、開口8aが設けられている。

【0013】そして、この図9に示す照明装置では、図7に示す照明装置と同様に、光源2から照射された光のうち、楕円面鏡5に捕らえられ、この楕円面鏡5の反射面で反射された光は全て第2焦点位置5bが位置する開口8a部分に集光され、この開口8aを透過した後、発散して

コンデンサレンズ6に入射する。そして、このコンデンサレンズ6によりほぼ平行光束になって被照明体3を照明する。

【0014】また、光源2から放射された光のうち、楕円面鏡5に捕らえられなかった光は、図示のように凹面鏡8の反射面に捕らえられ、光源2が位置する第1焦点位置5aに向かって反射される。この反射光は、第1焦点位置5aを透過した後、楕円面鏡5の反射面に入射される。ここで、楕円面鏡5に入射され、この楕円面鏡5の反射面で反射された光は全て第2焦点位置5bに集光されるので、この第2焦点位置5bが位置する開口8aを透過してコンデンサレンズ6に入射され、このコンデンサレンズ6によりほぼ平行光束となって被照明体3を照明する。

【0015】しかしながら、この図9に示す照明装置では、光源2から放射された光のうち、楕円面鏡5に照射されなかった光も被照明体3に導光されるので、光の利用効率はより一層向上するが、その反面、照明装置の複雑化と各反射鏡の調整の煩雑化を招いている。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の照明装置では、光源から放射される光の利用効率が十分でなく、また、光の利用効率を改善したものは装置の大型化、複雑化および各種調整作業に起因する煩雑化を招く問題を有している。

【0017】本発明の目的は、装置の大型化や複雑化を招くことなく、煩雑な調整を要することなく、光源から放射された光の利用効率を高めた照明装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の照明装置は、放物面による反射面を有し、この反射面の焦点部およびこの焦点部の近傍のいずれかに光源を位置させ、前記光源からの光を前記反射面により前方に向かって反射させる放物面鏡と、この放物面鏡の前記前方に対向配置され、この放物面鏡からの光をこの放物面鏡の反射面に向かって反射させる反射面を有するとともに、前記放物面鏡の中央部と対向部に投光用の開口を設けた平面鏡とを具備したものである。

【0019】請求項2記載の照明装置は、請求項1記載の照明装置において、放物面鏡および平面鏡の反射面の少なくとも一方に、特定の光波長域の光線を透過および吸収のいずれかを行なう被膜を施したものである。

【0020】

【作用】請求項1記載の照明装置は、放物面鏡で光源からの光を反射し、前方に向かってほぼ平行な光束とし、前方の平面鏡の開口で平行光束のうち、この開口に向かった光はそのままこの開口を透過して直接被照明体3に達し照明するとともに、平面鏡の反射面に向かった光は反射面にて反射され、ほぼ平行光束のまま放物面鏡に入射

され、放物面による反射面にて焦点部に向かって反射され、この焦点部を透過して焦点部近くの反射面に入射され、反射面により再びほぼ平行光束となって前方に反射され、開口を透過して被照明体3に達し照明するため、光源から照射され、放物面鏡によって反射されたほぼ全ての光が、開口を透過して被照明体3に達することとなり、光の利用効率が大幅に向上する。

【0021】請求項2記載の照明装置は、請求項1記載の照明装置において、光源から放射された光のうち、特定の光波長域の光線が、放物面鏡および平面鏡の被膜にて透過または吸収されるため、被照明体3に適した任意所望の光波長域による光線により照明する。

【0022】

【実施例】以下、本発明の照明装置の一実施例を図面を参照して説明する。

【0023】図1において、11は放物面鏡で、この放物面鏡11は放物面による反射面を有し、焦点部11aまたはこの焦点部11aの近傍には光源12が取り付けられている。また、この光源12としては、たとえばハロゲンランプやメタルハライドランプなどが用いられる。一方、13は放物面鏡取付台で、この放物面鏡取付台13は板材により折り曲げ形成された水平部13aと垂直部13bとからなり、この垂直部13bの板面には放物面鏡11の開口部よりやや大きな形状の開口14が形成されており、この開口14に放物面鏡11の開口部が臨むように、押え具15を用いて一体的に取り付けられている。

【0024】また、17は平面鏡で、この平面鏡17はU形の取付具18により板状の平面鏡取付台19に取り付けられ、さらに、放物面鏡取付台13の垂直部13bに支柱20を介して一体的に取り付けられている。さらに、平面鏡取付台19の板面には、放物面鏡取付台13に形成した開口14とほぼ同じ大きさの開口21が設けられている。このため、平面鏡17の反射面、すなわち放物面鏡11側の面は、放物面鏡11の反射面に対して、これら開口14、21を介して、光源12の前方に対向配置されたこととなる。

【0025】さらに、放物面鏡11および平面鏡17の反射面の少なくとも一方に、特定の光波長域の光線を透過または吸収する被膜を施しているため、光源12から放射された光のうち、特定の光波長域の光線が、放物面鏡11および平面鏡17の反射面にて透過または吸収され、被照明体23に適した任意所望の光波長域による光線により照明できる。

【0026】また、この平面鏡17の一部、たとえば放物面鏡11の中央部と対向する部分に、投光用の開口22を設け、この開口22の大きさは、図3で示すように、被照明体23の照明対象面積に対応して設定する。また、この開口22の形状は、被照明体23に対応して設定すればよく、たとえば円形にする。

【0027】次に、上記実施例の動作について説明する。

【0028】まず、放物面鏡11の焦点部11a またはこの焦点部11a の近傍に設けられた光源12からの光の多くは、図3で示すように、放物面鏡11の反射面に捕らえられ、この放物面鏡11の反射面で反射してほぼ平行光束となった後、前方に向かって投光される。この平行光束のうち、放物面鏡11の中心部寄りの光線は、前方に設けられた平面鏡17の開口22を直接通過して被照明体23に投光され、この被照明体23を照明する。

【0029】これに対して、開口22より外側の光線は、平面鏡17の反射面によって反射され、ほぼ平行光束のまま、最初に放物面鏡11の反射面に入射され、この放物面鏡11の反射面の焦点部11a に向かって反射される。さらに、この反射光は焦点部11a を透過して放物面鏡11の反射面に再び入射され、ほぼ平行光束として前方に反射される。この場合、再び入射された場合の放物面鏡11の入射点は、最初に入射された場合の放物面鏡11の入射点より中央部寄りとなるので、反射光は前方に位置する平面鏡17の開口22を通過して被照明体23に達し、直接光とともに被照明体23を照明する。

【0030】ここで、放物面鏡11の反射面で反射された平行光束は、中央部分から半径方向に向かうに従って光量が低下するので、平面鏡17の開口22を直接通過した直接光だけで被照明体23を照明した場合、その中央部に比べ周辺部分の光量低下が生じる。しかし、上記実施例によると、図3で説明したように、開口22を直接通過できずに平面鏡17で反射された光線が、第1反射点および第2反射点を経て反射され、平行光束として加わるので、上述した直接光のみによる周辺部分の光量低下を補正できる。すなわち、再び入射した場合の放物面鏡11の反射面の反射点は、開口22による投影形状の外周寄りに位置するため、ここで反射された平行光束は、被照明体23上において周辺部分に加わることであり、直接光のみによる周辺部分の光量低下を補正して、均一な光量による良好な照明が可能になる。

【0031】また、光源12に図2で示すような長形のランプを用い、このランプを光軸に沿って配置し、凹面鏡である放物面鏡11による光束反射面の確保と被照射面への入射光束の発散を防止することが多く行なわれている。このような光源12として、図4で示すメタルハライドランプのような2点の輝点12a、12bを有するランプを用い、一方の輝点12aを放物面鏡11の焦点部11aと一致するように配置した場合、他方の輝点12bから発光する光束は弱発散または収束する性質を持ち、被照明体23上での光利用効率の低下を招いているが、上記実施例のように、平面鏡17を設けたことにより、これら弱発散または収束する光束の利用も可能になり、被照明体23上での光利用効率を高くすることができる。

【0032】また、放物面鏡11および平面鏡17の反射面の少なくとも一方に、特定の光波長域の光線を透過または吸収する被膜を施しているため、光源12から放射され

た光のうち、特定の光波長域の光線が、放物面鏡11および平面鏡17の反射面にて透過または吸収されるので、被照明体23に適応した任意所望の光波長域による光線により照明することができる。

【0033】そして、平面鏡17は放物面鏡11とともに光源12から放射された光の利用効率を高めるべく機能するが、放物面鏡11との距離は被照明体23上で所望の光量が得られるように適切に配置設定すればよく、この間の距離は図2で示すように比較的短く設定される。また、従来必要であったコンデンサレンズも不要となる。これらの結果、照明装置全体を小型に構成でき、コンデンサレンズに対する焦点調節機構も不要になるなど、簡素に構成することができる。

【0034】なお、開口22の形状は、図1に示すような円形に限らず、たとえば被照明体23が液晶表示装置の場合などは、図5で示すように、四角形にしてもよい。なお、図5に示す照明装置の他の部分は、図1に示す照明装置と同様である。

【0035】そして、この図5に示す実施例では、平面鏡17の開口22を被照明体23の形状と等しくしたため、形状の相違による光利用効率の低下を防止して高い光利用効率を得ることができる。たとえば被照明体23が液晶表示装置であり、形状が四角形の場合、平面鏡17の開口22が図1のように円形であると、被照明体23の外辺より外側に外れる光束が生じて光の利用効率が低下する。しかし、図4に示すように開口22も被照明体23と同じ四角形であれば、全ての光束が被照明体上に照射されるため、光の利用効率が向上する。

【0036】

【発明の効果】請求項1記載の照明装置によれば、放物面鏡で光源からの光を平面鏡の開口を透過して直接被照明体に達し照明するとともに、平面鏡の反射面に向かった光は反射面にて反射され、放物面鏡で再びほぼ平行光束として前方に反射され、開口を透過して被照明体に達して照明するため、開口を透過して被照明体に達することとなり、光の利用効率を大幅に向上でき、光源から放射された光束の有効利用を図ることができるとともに、コンデンサレンズが不要であるなど、装置全体の小型化、簡素化できる。

【0037】請求項2の照明装置によれば、請求項1記載の照明装置に加え、光源から放射された光のうち、特定の光波長域の光線が放物面鏡および平面鏡の被膜にて透過または吸収されるため、被照明体に適応した任意所望の光波長域による光線により照明できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の照明装置の一実施例を示す分解斜視図である。

【図2】同上照明装置を示す断面図である。

【図3】同上照明装置の光路を示す概略構成図である。

【図4】同上光源として2点の輝点を有するランプを用

いた状態を示す説明図である。

【図5】 同上他の実施例を示す分解斜視図である。

【図6】 従来例の照明装置を示す概略構成図である。

【図7】 他の従来例の照明装置を示す概略構成図である。

【図8】 また他の従来例の照明装置を示す概略構成図である。

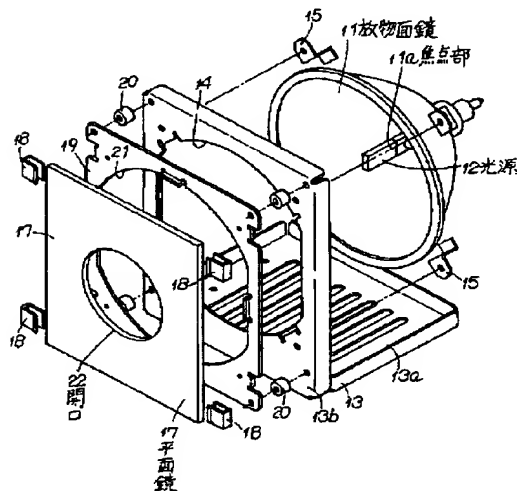
【図9】 さらに他の従来例の照明装置を示す概略構成図

である。

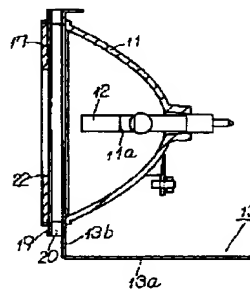
【符号の説明】

- 11 放物面鏡
- 11a 焦点部
- 12 光源
- 17 平面鏡
- 22 開口

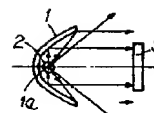
【図1】



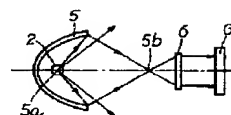
【図2】



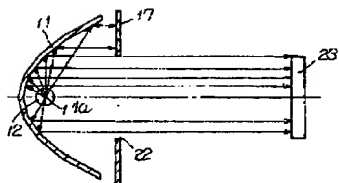
【図6】



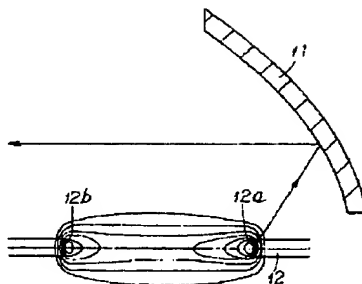
【図7】



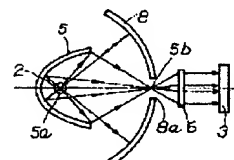
【図3】



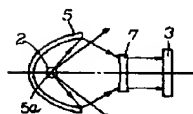
【図4】



【図9】



【図8】



(6)

特開平7-288018

【図5】

